

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

CLIPPEDIMAGE= JP406281078A

PAT-NO: JP406281078A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06281078 A

TITLE: ELECTRICAL FUSION JOINT AND FUSING METHOD THEREOF

PUBN-DATE: October 7, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKUSHIMA, SHUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI METALS LTD

N/A

APPL-NO: JP05063575

APPL-DATE: March 23, 1993

INT-CL_(IPC): F16L047/02 ; B29C065/34

ABSTRACT:

PURPOSE: To effectively secure a cold zone for hard fusion connection, by embedding a heating wire in a part of socket of a joint body made of thermoplastic resin, and forming an inclined surface and a horizontal part whose diameter is larger than the external diameter of a non-connecting pipe at the internal surface of the socket.

CONSTITUTION: This coupler 1 is appropriate to be used for the connection of a double-layer pipe 5 made of polyethylene which includes an external layer 52 containing carbon black and is made of thermoplastic resin such as polyethylene, and a socket 4 is formed at its both ends. A heating wire 2 is embedded in the inner circumferential surface of the socket 4, and its both ends are connected with a connector pin 3. The internal surface of the socket 4 is formed at an inclined surface 7 which spreads to words the ends, a parallel part, 6 whose diameter is a little larger than the external diameter of the pipe 5 is formed continuously to the inclined surface 7. The inner part of the inclined surface 7 and the parallel part 6 serves as a cold zone respectively, so that they become hard promptly at the time of the fusion connection of the pipe 5, thus securing hard connection.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-281078

(43) 公開日 平成6年(1994)10月7日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 L 47/02		8508-3 J		
B 2 9 C 65/34		7639-4 F		
// B 2 9 L 31:24		4 F		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-63575

(22) 出願日 平成5年(1993)3月23日

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 福島 修司

三重県桑名市大福2番地日立金属株式会社

桑名工場内

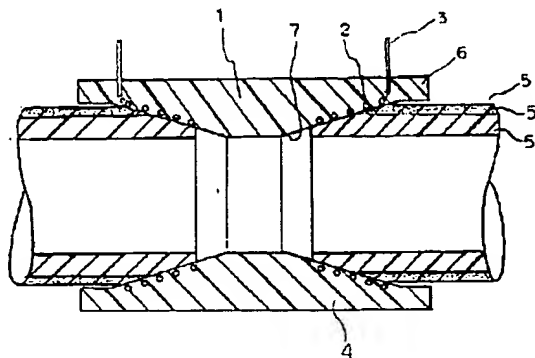
(74) 代理人 弁理士 大場 充

(54) 【発明の名称】 電気融着継手及びその融着方法

(57) 【要約】

【目的】 二層パイプの内層と外層を同時に融着すると共に、コールドゾーンを有効に設けて、強固な融着接合が行える電気融着継手を提供する。

【構成】 熱可塑性樹脂製の内層および外層を有する複合パイプの少なくとも内層と外層とを同時に接続する電気融着継手であって、少なくとも1つの受口を有し、該受口の一部に電熱線を埋設した熱可塑性樹脂製の継手本体と、該継手本体の前記受口の内面を継手端部に向かって拡がる傾斜面とすると共に、該傾斜面に連続して前記接続しようとするパイプの外径よりも若干大径の略平行部を形成したことを特徴とする電気融着継手。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性樹脂製の内層および外層を有する複合パイプの少なくとも内層と外層とを同時に接続する電気融着継手であって、少なくとも1つの受口を有し、該受口の一部に電熱線を埋設した熱可塑性樹脂製の継手本体と、該継手本体の受口の内面を継手端面に向かって拡がる傾斜面とすると共に、該傾斜面に連続して前記接続しようとするパイプの外径よりも若干大径の略平行部を形成したことを特徴とする電気融着継手。

【請求項2】 前記傾斜面の角度は $3^{\circ} \sim 7^{\circ}$ であることを特徴とする請求項1記載の電気融着継手。

【請求項3】 熱可塑性樹脂製の内層および外層を有する複合パイプと、少なくとも1つの受口を有し、該受口の一部に電熱線を埋設した熱可塑性樹脂製の継手本体とを電気融着する方法において、前記パイプの端部外面を、前記継手本体の受口内面に形成された継手端面に向かって拡がる傾斜面と実質的に一致する傾斜面に形成する過程と、前記継手本体とパイプの傾斜面同士を密着させ、前記電熱線に通電し、継手本体の受口内面とパイプの少なくとも内層と外層とを同時に融着する過程と、前記融着時に溶融した材料が傾斜面の外方端から膨出した際、膨出した材料を前記継手本体の傾斜面に連続して形成した略平行部の間で固化させる過程とを有することを特徴とする電気融着方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特に水用配管に用いられ、カーボンブラックを配合しない内層とカーボンブラックを配合した外層とからなる二層パイプ（以下二層パイプということがある）やアルミ等の金属層を介在した金属強化プラスチック管等の熱可塑性樹脂製複合パイプを融着接合する電気融着継手及びこれらの融着方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、水道などの水用配管に使用されるパイプとしては、屋外でも使えるように耐候性を考慮してカーボンブラックを配合したポリエチレンパイプが一般的である。ところが一般にカーボンブラックが配合された樹脂は、塩素を含む水に長時間接触すると機械的強度は低下し剥離などの劣化が生じる。そこで耐塩素水性も向上させるために、カーボンブラックを配合しないポリエチレン樹脂製の内層と、カーボンブラックを配合したポリエチレン樹脂製の外層とからなる多層構造のポリエチレンパイプ、いわゆる複合パイプを使用することも多くなってきた。

【0003】 一方、給湯水配管に使用される電気融着継手（以下継手ということがある）の一例を図3に示す。熱可塑性樹脂例えばポリエチレン樹脂からなる継手本体10の両端受口部11の内面はほぼ一様なストレート形状で

2

一部に電熱線20が埋設されている。電熱線20の両端は外部に立ち上がったコネクターピン30に接続されており、外部から電流が供給されるようになっている。通常、ガス用の電気融着継手ほど緻密でなく、口径サイズ毎に通電時間を区切って一定時間通電することが多い。尚、図の左側は二層パイプ5を挿入した状態を、また右側は融着後の状態を示している。そして、この継手と、カーボンブラックが全体に配合してあるパイプあるいは外層部分のみにカーボンブラックを配合した二層パイプ5を電気融着した場合、いずれも継手の受口内面部分とカーボンブラックを含有した外層表面部分が融着されることになる。しかもこの時受口内面とパイプ外面との間には隙間eを残したままで融着が行われる。従って、実際使用時には、パイプの端面はもちろんのこと隙間eを通じて融着部fにも水が侵入することは避けられない。ところがその融着部は特に熱応力が残留しており、上記したカーボンブラック含有部分の塩素による劣化が促進され、二層パイプであっても融着部からの漏水が発生するという問題がある。以上のことから二層パイプを電気融着する場合は、少なくともカーボンブラックが含有されない内層を融着して外層には水が侵入しないようにし、望ましくは内層と外層と共に同時に融着することが必要となる。その為、例えば実開平4-34590号公報によって示唆されるように、継手の受口内面とパイプの端部外面をテーパ状に削って融着することが一つの手段として考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記実開平4-34590号には上記の課題については何ら開示されていないが、外層の厚さが極薄く、わずかな傾斜面で外層を削り取ることが出来る場合は、継手端面側の傾斜面の拡がりもわずかで、端部は融着されずこの部分からの溶融樹脂の吹き出しを防ぐことを考慮する必要はない。ところが通常の二層パイプの内層の肉厚は全肉厚の60~70%程度であり、外層部分の肉厚のすべてを削り取り残りの部分のみで接合することは強度上できない。従って内層と外層を共に融着するのに適した比較的大きな傾きの傾斜面に形成することが必要である。

【0005】 また、一般に電気融着継手の場合、埋設された電熱線の両サイドは溶融する樹脂の流動を食い止める為の部分が必要で、これは融着が進行しているとき、融着界面圧力を十分保持できるように溶融されない冷域、いわゆるコールドゾーンとして形成しておくことが必要である。ところが上記したように二層パイプ用として傾斜角度を比較的大きくして、管の接合部の強度確保の為、できるだけ管外表近くまで融着できるように電熱線の加熱領域を外方側に広げると、図4に示すように管外面と継手端面内面の隙間が端部に向かって拡がっているため、コールドゾーンcの働きが薄れ、溶融した樹脂は傾斜面17とパイプ外面の間から連続的に外方に膨出し

3

てbのように吹出し、適切な融着圧力を得ることができない。即ち、強固な融着接合を得ることができないという問題がある。本発明は上記問題点を解決し、二層パイプ等を電気融着する継手として、少なくともパイプの内層の一部と外層を同時に融着すると共に、管外表面近くまでを融着領域と出来る様なコールドゾーンを有効に確保して強固な融着接合を行うことができる電気融着継手及びその融着方法を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、熱可塑性樹脂製の内層および外層を有する複合パイプを接続する電気融着継手であって、少なくとも1つの受口を有し、該受口の一部に電熱線を埋設した熱可塑性樹脂製の継手本体と、該継手本体の前記受口の内面を継手端部に向かって拡がる傾斜面とすると共に、該傾斜面に連続して前記接続しようとするパイプの外径よりも若干大径の略平行部を形成した電気融着継手である。そして、前記傾斜面の角度は $3^{\circ} \sim 7^{\circ}$ であることが望ましい。

【0007】更に本発明は、熱可塑性樹脂製の内層および外層を有する複合パイプと、少なくとも1つの受口を有し、該受口の一部に電熱線を埋設した熱可塑性樹脂製の継手本体とを電気融着する方法において、前記パイプの端部外面を、前記継手本体の受口内面に形成された継手端部に向かって拡がる傾斜面と実質的に一致する傾斜面に形成する過程と、前記継手本体の傾斜面と前記パイプの傾斜面を略密着させ、前記電熱線に通電し、継手本体の受口内面とパイプの少なくとも内層部分を融着する過程と、前記融着時に溶融した材料が傾斜外方から膨出した際、膨出した材料を前記継手本体の傾斜面に連続して形成した略平行部の間で固化させる過程とを有する電気融着方法である。

【0008】

【作用】本発明の継手は、特に熱可塑性樹脂の内層と外層を有した複合パイプを電気融着する継手であって、パイプの外層と少なくとも内層の一部を融着できるように受口部を傾斜面に形成した。傾斜面については下記にて選定を行った。複合パイプの内層部分の肉厚は水道用ポリエチレン管の様に全体の管肉厚に対しおよそ60~70%程度となる。ここで肉厚の一部分までも融着するには、従来のような緩やかな傾斜では受口部の長さが極端に長くなり、製作上及びコスト面で好ましくない。従って、外層から内層に渡って同時に融着するためには傾斜角は大きい方がよい。比較的角度をきつとした場合の傾斜角 θ は図2で示すように、

【数1】

$$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{T}{2a_{in} + 5} \right) \dots \dots \dots (1)$$

ここで、Tはパイプの肉厚、 l_{min} は必要融着部長さ、5はコールドゾーンの必要長さで、後述する溶融樹脂の

4

膨出現象から考えても5mmは必要である。さらに、 l_{min} については、ガス用ポリエチレン管の電気融着継手の計算方法を取り、

【数2】

$$2a_{in} = 0.3 D_p + 10 \dots \dots \dots (2)$$

ここで D_p は接続しようとするパイプの外径である。次に一般的な二層パイプの仕様をもとに前述の式で傾斜角 θ を求めると、最小角度は 6.7° また最大角度は 12.7° となる。これを各口径サイズ共に統一した角度にする為には 6.7° 以下とすることが好ましい。一方、接続されるパイプの先端の加工のしやすさからは、この角度は小さい方がよい。内層については極一部、つまり内層の肉厚分程度を(1mm)融着しておけば良いので、前式で+5のかわりに-1を入れ、Tの代わりに外層厚みを使い傾斜角 θ を求めると、最小角度は 3.0° また最大角度は 5.5° となった。以上のことから傾斜角 θ は $3^{\circ} \sim 7^{\circ}$ の間で選定すべきである。更に継手の長さを短くしようとする場合は、 $5.5^{\circ} \sim 6.7^{\circ}$ が望ましい。

【0009】次に本発明の継手では、上記の傾斜面に連続して平行部を形成した。電気融着継手の場合、融着時の樹脂は加熱され溶融状態になり、また局所的な加熱であることから、樹脂の膨張により圧力が発生する。コールドゾーンの隙間が融着部から外側に向かって拡がって形成されている場合は、この膨張した樹脂が外方端部から膨出しやすい。特に 3° 以上の場合は明らかに溶融樹脂が膨出する。以上より上記平行部に実質的にコールドゾーンの働きをもたせ、膨出した樹脂はこの平行部の間で固化させ、適切な融着接合を得ようとするものである。このことにより、前記傾斜面のパイプ外表面までを融着部とすることが出来、強度上何ら欠点のない電気融着継手とすることが出来る。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は一実施例を示す継手とパイプの断面図、図2はその要部拡大断面図である。図1において継手等の構成は左右対象であるので右側のみに符号を付した。継手1はポリエチレン等の熱可塑性樹脂からなり、両端に受口部4が形成されている。受口部4の内周面には従来と同様の電熱線2が埋設され、その両端はコネクタピン3に接続されている。5は接続しようとするパイプで、カーボンブラックを含有しない内層51とカーボンブラックを含有した外層52とからなるポリエチレン製の二層パイプである。上記した継手本体及びパイプは熱可塑性樹脂であればよく、従ってポリブデン製であっても良い。継手1の受口部4の内面は端部に向かって拡がる傾斜面7となっているがこれは、実際は円筒状であるのでテーパ面として形成している。そしてこの傾斜面7に連続して接続しようとするパイプの外径よりも若干大径の平行部6を一体的に形成したものである。平行部6は、内方側のコールドゾーンC1に対し外方側のコールドゾーン

5

C2の役目をなし、パイプとの隙間g及び長さSは口径サイズによって適宜異なるが、おおよそ隙間gは0.6~1.8mm、長さSは3~5mm(共に口径サイズ13~50mm)の間から選択することが望ましい。また電熱線2の埋設位置は、接続しようとするパイプの内層51の一部を少なくとも融着できるように内方側のコールドゾーンC1を確保した上で1mmの長さ分設ける。その結果、通常パイプの内層51及び外層52の部分にまたがる位置に設けられることになり、結果的に両者を同時パイプ外径部分に近い所まで融着できるようになっている。

【0011】次に、本発明の継手と二層パイプを融着接合する方法について説明すると、先ず、二層パイプ5の端部外面を継手側の傾斜面7とほぼ同じ角度の傾斜面に形成する。一般的には、皮剥ぎ治具によってテーパ外面を形成する。その後、このパイプを継手の受口部4に差し込み、お互いの傾斜面を密着させた状態で両者を保持し、外部のコントローラを両コネクタピン3に接続して、電熱線に通電、加熱することによって内層と外層部分を同時に融着するものである。この時の通電時間の制御としては種々考えられるが、口径サイズ毎に区切って予め定められた時間だけ通電する方法等もある。そして、この融着時に溶融した材料が傾斜面の外方端から膨出した際には、平行部6がコールドゾーンの役目をなし、この膨出した材料はパイプとの隙間の中で固化され、適切な融着界面圧力を保持し、強固な融着接合を得ることができる。尚、上記した継手としては、実施例で示したソケット以外に、エルボ、チーズ、レジャーサ、クロス、ヘッダ等配管状態に応じて種々変更することができる。また水道用二層ポリエチレン管ではなく、管壁

6

の中間部に、例えばアルミニウム板等を介在させた金属強化複合管であっても同様の効果を得ることが出来る。

【0012】

【発明の効果】本発明によれば、例えば二層パイプを電気融着する継手として、カーボンブラックを含有しない内層部分を少なくとも融着するので、使用時に水がカーボンブラックを含有する外層部分まで侵入することがなく材料の劣化や漏水を招くことがない。また、パイプ外表面近くまで融着し、かつ外部に膨出しようとした溶融材料は平行部の働き、即ちコールドゾーンが確保してあることによってすみやかに固化し、結果的に強固な融着接合を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す電気融着継手とパイプの断面図である。

【図2】 図1の要部拡大断面図である。

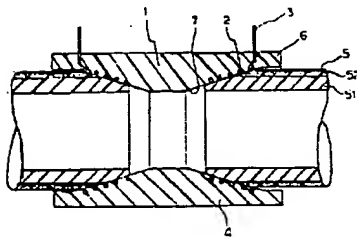
【図3】 従来の電気融着継手とパイプの断面図で、左はパイプ挿入時、右は融着後の状況を示す断面図である。

20 【図4】 従来の他の電気融着継手とパイプの融着時の状況を示す部分断面図である。

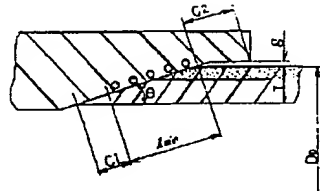
【符号の説明】

- 1…電気融着継手
- 2…電熱線
- 3…コネクタピン
- 4…受口部
- 5…二層パイプ
- 6…平行部
- 7…傾斜面

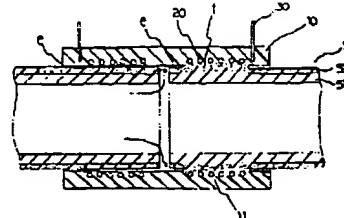
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

